ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОРПУСА ТОРМОЗА КАРЬЕРНЫХ МАШИН ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ НАГРУЗКАХ

[1]Ражабова Н., [2]Мирзаев Н.Н.

[1]докторант кафедры технологии машиностроения
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

[2]доцента кафедры машиностроительной технологии
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Рассматриваются вопросы повышения устойчивости корпуса тормоза большегрузных карьерных машин, функционирующих в условиях комбинированных механических и термических нагрузок. Выявлены закономерности формирования напряженно-деформированного состояния и предложены направления повышения долговечности конструкции.

Рост грузоподъемности карьерных машин и интенсификация режимов их эксплуатации приводят к увеличению нагрузок на элементы тормозной системы. Корпус тормоза, являясь ответственным узлом, работает в условиях сложного термомеханического нагружения, что обусловливает развитие усталостных повреждений и снижение ресурса. Недостаточная изученность совместного влияния механических и термических факторов на устойчивость конструкции определяет актуальность настоящего исследования.

Повышение устойчивости корпуса тормоза большегрузных карьерных машин на основе комплексного учета термомеханических нагрузок и оптимизации конструктивно-технологических параметров.

- проанализировать условия эксплуатации корпуса тормоза при комбинированном нагружении;
- исследовать напряженно-деформированное состояние с учетом термических и механических факторов;
- выявить основные механизмы разрушения и зоны концентрации напряжений;
- обосновать направления конструктивной и технологической оптимизации;
- разработать рекомендации по повышению долговечности конструкции.

В процессе эксплуатации корпус тормоза подвергается воздействию переменных нагрузок и температурных градиентов, что приводит к формированию нестационарного напряженно-деформированного состояния. Установлено, что термические напряжения, возникающие вследствие неравномерного нагрева, существенно усиливают действие механических нагрузок и ускоряют процессы усталостного разрушения.

Анализ показал, что наибольшие напряжения локализуются в зонах геометрических переходов и конструктивных неоднородностей, выступающих в качестве концентраторов напряжений. Дополнительное влияние оказывают

технологические дефекты, возникающие в процессе литья и механической обработки.

Для повышения устойчивости корпуса тормоза предлагается комплексный подход, включающий оптимизацию геометрии конструкции с целью снижения коэффициента концентрации напряжений, применение материалов с повышенной термостойкостью и усталостной прочностью, а также совершенствование технологических процессов изготовления. Использование методов численного моделирования позволяет определить критические зоны и повысить точность проектных решений.

- установлены закономерности формирования напряженно-деформированного состояния корпуса тормоза при комбинированном термомеханическом нагружении;
- выявлено влияние температурных градиентов на интенсивность усталостного разрушения;
- обоснована необходимость комплексной конструктивно-технологической оптимизации для повышения устойчивости;
- предложен подход к снижению концентрации напряжений на основе рационализации геометрии конструкции.
- разработаны рекомендации по повышению ресурса корпуса тормоза;
- обеспечено снижение вероятности разрушения в условиях эксплуатации;
- предложенные решения могут быть внедрены на машиностроительных предприятиях;
- результаты способствуют снижению эксплуатационных затрат и повышению безопасности техники.

Повышение устойчивости корпуса тормоза большегрузных машин достигается за счет комплексного учета термомеханических нагрузок, оптимизации конструкции и совершенствования технологий изготовления. Реализация предложенного подхода позволяет существенно повысить надежность и долговечность тормозных систем.

Список литературы

1. Биргер И.А. Сопротивление материалов. – М.: Наука, 2018.
2. Тимошенко С.П. Теория упругости. – М.: Физматлит, 2019.
3. Stephens R.I. Metal Fatigue in Engineering. – Wiley, 2017.
4. Dowling N.E. Mechanical Behavior of Materials. – Pearson, 2020.
5. Shigley J.E. Mechanical Engineering Design. – McGraw-Hill, 2021.
6. Callister W.D. Materials Science and Engineering. – Wiley, 2020.
7. ASM Handbook. Fatigue and Fracture. – ASM International, 2018.
8. ГОСТ 25.504-82. Расчеты на прочность.
9. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Основные понятия.
10. Budynas R.G., Nisbett J.K. Mechanical Engineering Design. – McGraw-Hill, 2019.